

طراحی سازه اسکان موقت پس از زلزله با رویکرد طراحی مشارکتی و همساز با اقلیم؛ مطالعه موردی: شهرستان لارستان

تاریخ دریافت: ۱۴۰۵/۰۱/۲۱

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۵/۰۲/۲۵

کد مقاله: ۶۰۵۴۲

سجاد نویدی^{۱*}

چکیده

ایران به عنوان یکی از پنج کشور زلزله‌خیز جهان، سالانه شاهد وقوع زمین‌لرزه‌های مخربی است که منجر به بی‌خانمانی هزاران نفر می‌شود. با این حال، پژوهش‌های اندک و رویکردهای ناموفق در زمینه اسکان موقت، به ویژه در اقلیم گرم و خشک، موجب ایجاد سرپناه‌هایی ناهماهنگ با فرهنگ، اقلیم و نیازهای روانی-اجتماعی آسیب‌دیدگان شده است. هدف اصلی این مقاله، تدوین چارچوب طراحی سازه اسکان موقت پس از زلزله با رویکرد «طراحی مشارکتی» و «همساز با اقلیم» در شهرستان لارستان است. این پژوهش با روش تحقیق کیفی از نوع «اقدام‌پژوهی» و «مطالعه موردی»، ابتدا به تحلیل میانی نظری اسکان پس از سانحه و بررسی تطبیقی نمونه‌های موفق داخلی (سازه ابرخشت در زلزله آذربایجان شرقی ۱۳۹۱ و کپر در زلزله کرمانشاه ۱۳۹۶) پرداخته است. سپس با مطالعه دقیق بستر فرهنگی، اقلیمی و کالبدی شهر لار (به‌ویژه معماری بومی خانه محمودی، آب‌انبارها و بازار قیصریه)، عوامل کلیدی طراحی شامل: استفاده از مصالح بوم‌آورد (خاک، گچ، نی، چوب گز)، ایجاد قابلیت ارتقا و توسعه تدریجی، حداکثرسازی تهویه طبیعی و سایه، حفظ حریم خصوصی (الهام از عنصر جلوخان) و امکان مشارکت فعال آسیب‌دیدگان در فرآیند ساخت شناسایی شده‌اند. یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد که سیستم «کپر مقاوم‌سازی شده» با قابلیت بازیافت و جابجایی و الگوی معماری «خاک‌پناه» (همراه با عناصری چون سرداب و بادگیر) به دلیل سازگاری ذاتی با اقلیم گرم و خشک و نیز پذیرش فرهنگی توسط جامعه بومی لار، بهترین عملکرد را داشته است. مدل پیشنهادی این مقاله، یک واحد اسکان انتقالی مدولار با ساختار قوسی از نی، اندود گچ و خاک، عایق رطوبتی قیر-نفتی و امکان اتصال و توسعه در قالب سایت‌های همسایگی ۱۶ واحدی (۸۰ نفر) است که ضمن تأمین سرانه ۳.۵ مترمربع فضای زیستی برای هر نفر، واجد ویژگی‌های پنج‌گانه اسکان انتقالی (قابلیت جابجایی، ارتقا، استفاده مجدد، فروش مجدد و بازیافت) می‌باشد. نتیجه‌گیری نهایی مقاله بر این نکته تأکید دارد که موفقیت اسکان موقت در اقلیم گرم و خشک ایران، منوط به گذار از نگاه «محصول‌محور» پیش‌ساخته به رویکرد «فرآیند-محور» مبتنی بر دانش بومی، مشارکت مردمی و طراحی همساز با اقلیم است.

واژگان کلیدی: بیومیمیکری، پایداری، سطوح الگوسازی بیومیمیکری

۱- دانش آموخته کارشناسی ارشد معماری و انرژی، دانشکده معماری و شهرسازی، گروه فناوری معماری، دانشگاه هنر ایران (نویسنده مسئول)

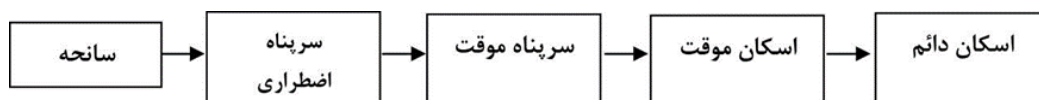
۱- مقدمه

بی‌خانمانی ناشی از سوانح طبیعی به‌ویژه زلزله، همواره یکی از معضلات اساسی و حل‌نشده مدیریت بحران در ایران بوده است (فلاحی، ۱۳۸۶). آمارهای جهانی نشان می‌دهد که سالانه به طور متوسط ۳ میلیون نفر در سراسر جهان بر اثر سوانح طبیعی بی‌خانمان می‌شوند که از این تعداد، حدود ۸۰ درصد (یعنی نزدیک به ۲.۴ میلیون نفر) مربوط به افرادی است که در اثر وقوع زمین‌لرزه، خانه و کاشانه خود را از دست داده‌اند. (Disaster, 2005) این رقم وحشتناک، ابعاد فاجعه‌بار زلزله را در مقایسه با سایر بلایای طبیعی به خوبی نشان می‌دهد. از دست دادن خانه، فراتر از یک مسئله صرفاً کالبدی و فیزیکی، به معنای فروپاشی کامل سرمایه‌های مادی و معنوی یک خانواده است که در طول سالیان سال انباشته شده است. بار اصلی این فاجعه، همان‌طور که تاریخ نشان داده، همواره بر دوش مردم عادی بوده است؛ مردمی که نه تنها سرپناه خود را از دست می‌دهند، بلکه گاهی عزیزان خود را نیز در زیر آوارها به خاک می‌سپارند و با چالش‌های عمیق روحی و روانی دست و پنجه نرم می‌کنند.

کشور ایران به دلیل قرارگیری بر روی کمربند زلزله آلپ-همالیا، یکی از پنج کشور زلزله‌خیز جهان محسوب می‌شود. مطالعات زمین‌شناسی نشان می‌دهد که حدود ۹۷ درصد از شهرها و روستاهای کشور در معرض خطرات ناشی از وقوع زلزله قرار دارند (شفایی و مدنی، ۱۳۹۰). آمارهای تاریخی گویای این واقعیت تلخ است که به طور میانگین هر ۴ سال یک بار، زلزله‌ای شدید با بزرگی بیش از ۶ ریشتر در نقاط مختلف ایران به وقوع می‌پیوندد و پیامد آن، تخریب ۹۷ درصد واحدهای مسکونی در مناطق روستایی نزدیک به کانون زمین‌لرزه است. نمونه‌های متعدد زلزله‌های ویرانگر در ادوار مختلف - از بونین زهرا (۱۳۴۱) و طبس (۱۳۵۷) گرفته تا رودبار و منجیل (۱۳۶۹)، بم (۱۳۸۲)، لرستان (۱۳۸۵)، ورزقان و اهر (۱۳۹۱) و سرپل ذهاب (۱۳۹۶) - هر یک با ده‌ها هزار کشته و صدها هزار بی‌خانمان، گواه روشنی بر این مدعا هستند.

با این حال، نکته تکان‌دهنده و قابل تأمل این است که با وجود این سابقه طولانی و دردناک از مواجهه با زلزله، کشور ما هنوز در حوزه پژوهش‌های بنیادین و ارائه راهکارهای مؤثر و عملی برای به حداقل رساندن آسیب‌های ناشی از این پدیده، به ویژه در مسئله «اسکان پس از سانحه»، دچار ضعف‌های بنیادین و شکاف‌های دانشی فراوانی است (فلاحی، ۱۳۸۶). در چنین شرایط بحرانی و آشفته‌ای که هزاران خانواده به یکباره بی‌خانمان می‌شوند، تأمین سرپناهی امن، بهداشتی و امیدوارکننده که بتواند ضمن تأمین حداقل آسایش فیزیکی، زمینه‌های بازتوانی روحی-روانی و حفظ کرامت انسانی آسیب‌دیدگان را نیز فراهم آورد، یک ضرورت حیاتی و انکارناپذیر است.

اسکان پس از سانحه به طور کلی به چهار دسته تقسیم می‌شود: پناهگاه اضطراری (راه حلی فوری برای چند ساعت یا چند روز، مانند چادرهای اولیه)، پناهگاه موقت (برای اسکان چند هفته‌ای، معمولاً از جنس چادر یا صفحات پلاستیکی)، مسکن موقت (برای دوران طولانی‌تر اقامت، تا زمان ایمن‌سازی خانه‌های دائمی) و مسکن دائم (شامل برگشت به خانه بازسازی شده یا سکونت در یک خانه جدید). (donohue, 2012) (اسکان موقت، حلقه واسط میان «اسکان اضطراری» و «اسکان دائم» است و می‌تواند از چند ماه تا چند سال به طول انجامد. در این بازه زمانی طولانی، آسیب‌دیدگان باید بتوانند به فعالیت‌های عادی و روزمره خود (از قبیل کار، تحصیل فرزندان، معاشرت‌های اجتماعی و ...) بازگردند. از این رو، طراحی مسکن موقت باید با دقت نظر بسیار بالا و در نظر گرفتن همه ابعاد انسانی همراه باشد. نمودار ۱ این مراحل را به صورت شماتیک نشان می‌دهد.



نمودار ۱- مراحل اسکان (مأخذ: فلاحی، معماری سکونتگاه‌های موقت پس از سوانح، ۱۳۸۶)

متأسفانه راهکارهای موجود در ساخت سکونتگاه‌های موقت بی‌خانمانان در ایران، نشان‌دهنده آگاهی اندک مجریان و برنامه‌ریزان از پیامدهای گوناگون سیاسی، اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی و زیست‌محیطی سوانح است. تجربه ناموفق احداث اردوگاه‌های ضربتی و بی‌برنامه در شهر بم متعاقب زلزله سال ۱۳۸۲، یکی از تلخ‌ترین نمونه‌های این ناآگاهی است. اتاقک‌های پیچ‌ومهره‌ای فلزی و کانکس‌های متعددی که با هزینه‌های گزاف تهیه و نصب شدند، نه تنها از سوی بسیاری از مردم به دلیل عدم تطابق فرهنگی و اقلیمی پذیرفته نشدند، بلکه پس از اتمام بازسازی و انتقال مردم به خانه‌های دائمی، به عنوان زباله‌های فلزی عظیم در حومه شهر رها شدند و به معضلی زیست‌محیطی و اجتماعی تبدیل گشتند. این در حالی است که اگر به جستجوی نوشته یا سندی در ارتباط با پژوهش و ارزیابی اقدامات صورت گرفته برای برنامه‌ریزی و طراحی اسکان موقت در کشور بپردازیم، تقریباً هیچ مدرک و پژوهش علمی قابل قبولی را نمی‌توانیم بیابیم (فلاحی، ۱۳۸۶). این خلأ پژوهشی جدی، انگیزه اصلی انجام تحقیق حاضر بوده است.

از سوی دیگر، کشور ایران از نظر اقلیمی عمدتاً تحت تأثیر اقلیم گرم و خشک قرار دارد. با توجه به موقعیت قرارگیری ایران در عرض جغرافیایی معتدل تا نیمه گرمسیری، غالب مناطق کشور ما را اقلیم گرم و خشک دربرمی‌گیرد. بنابراین، طراحی سازه اسکان موقت در این اقلیم، نیازمند رعایت اصول و تمهیدات ویژه‌ای است. تأمین سایه در طول روز، حداکثرسازی تهویه طبیعی (کوران هوا)، استفاده از مصالح با جرم حرارتی بالا (مانند خاک و گچ) برای ایجاد تأخیر زمانی در انتقال گرما، محافظت در برابر گرد و غبار و بادهای گرم و نیز حفظ گرمای داخلی در شب‌های سرد، از مهم‌ترین الزامات طراحی در این اقلیم به شمار می‌روند (قبادیان، ۱۳۸۹).

در این میان، پرداختن به مسئله اسکان موقت در شهرستان لارستان (واقع در جنوب استان فارس) از چند جهت دارای اهمیت ویژه‌ای است. در سال ۱۳۳۹ زلزله‌ای به بزرگی ۶.۷ ریشتر در این شهرستان رخ داد و سبب تخریب بسیاری از خانه‌ها و کشته شدن ۴۲۰ نفر و زخمی شدن بیش از ۳۰۰۰ نفر شد. عمق فاجعه به حدی بود که بیش از نیمی از شهر از نو ساخته شد و از آن تاریخ به بعد، این شهرستان به دو بخش «شهر قدیم» و «شهر جدید» تقسیم شد. این در حالی است که در سال ۱۳۸۲ زلزله‌ای با همین مقیاس در شهر سن روئلز ایالت کالیفرنیا اتفاق افتاد و تنها ۲ کشته بر جای گذاشت. (UN/ISDR, 2005) این مقایسه تلخ نشان‌دهنده تفاوت فاحش در میزان آمادگی، کیفیت ساخت‌وساز و مدیریت بحران بین ایران و کشورهای توسعه‌یافته است. دلایل انتخاب این شهرستان به عنوان مطالعه موردی عبارتند از: نخست، لرزه‌خیزی بالای منطقه و احتمال قریب‌به‌یقین وقوع مجدد زلزله‌های مخرب. دوم، شناخت کافی و آگاهی کامل از فرهنگ، آداب و معیشت مردم این شهر توسط نگارنده که لازمه هر طراحی موفق و همساز با زمینه (Contextual Design) است. همان‌گونه که حسن فتحی، معمار شهیر مصری می‌گوید: «معماری در هر منطقه مخصوص مردم آن منطقه است» و بالکریشان دوشی، معمار هندی نیز معتقد است: «طراحی معماری مانند طراحی الگوی رفتاری افرادی است که به مکان می‌آیند یا از آن استفاده می‌کنند». بنابراین، این پژوهش در پی آن است که با ریشه‌یابی در معماری بومی غنی لار (نمونه‌هایی چون بازار قیصریه، آب‌انبارها، خانه محمودی و عناصری چون بادگیر، جلوخان و سرداب)، راهکارهایی بومی و مشارکتی برای طراحی سازه اسکان موقت ارائه دهد.

جدول ۱- خلاصه نمونه‌های موردی اسکان موقت (مأخذ: نگارندگان)

ردیف	طراح	طرح	نتایج تحقیق
۱	نادر خلیلی	ابرخت (سندبگ)	پناهگاهی برای زلزله زدگان ۲۰۰۵ مظفرآباد پاکستان و زلزله زدگان ۱۳۹۱ ورزقان
۲	مردم بومی منطقه	کپر (زیج)	پناهگاهی برای زلزله زدگان ۱۳۹۶ روستایان سرپل ذهاب
۳	شیگرو بان	پناهگاه های کاغذی	پناهگاهی برای زلزله زدگان ۲۰۱۴ کوبه ژاپن
۴	آلخاندرو آراونا	مسکن های ارزان قیمت	ساخت مسکن های مشارکتی با امکان تکمیل و توسعه توسط ساکنین
۵	شرکت آیکیا	پناهگاه های خورشیدی	پناهگاهی برای کمپ پناهجویان کوبی در ایتوبی



شکل ۲- کپر سنتی مردم سرپل ذهاب (۱۳۹۶)
(مأخذ: گروه سلام)



شکل ۱- ساخت ابرخت در ورزقان (۱۳۹۱)
(مأخذ: گروه سلام)



شکل ۵- آب‌انبار لار (برکه با گنبد و بادگیر) (مأخذ: مطالعات پایان‌نامه)



شکل ۴- سقف تیر و مهر در خانه محمودی (مأخذ: مطالعات پایان‌نامه)



شکل ۳- بازار قیصریه لار (تهویه طبیعی و سقف ضربی) (مأخذ: مطالعات پایان‌نامه)

۲- مبانی نظری و پیشینه تحقیق

۲-۱- مفهوم شناسی اسکان پس از سانحه

ادبیات تخصصی بالایا، چهار مرحله برای اسکان پس از سانحه تعریف می‌کند: پناهگاه اضطراری (چند روز)، پناهگاه موقت (چند هفته)، مسکن موقت (چند ماه تا چند سال) و مسکن دائم (donohue, 2012). همان‌طور که در نمودار ۱ مشاهده شد، نقطه ضعف رویکرد سنتی در ایران، تفکیک قاطع این مراحل و صرف هزینه‌های سنگین برای مسکن موقت پیش‌ساخته (مانند کانکس) است که اغلب به دلیل نبود زمین مناسب یا عدم تمایل مردم، قابل استفاده مجدد نیست. در مقابل، رویکرد «اسکان انتقالی» (Transitional Shelter) «که از سال ۲۰۰۴ توسط مرکز مطالعات سرپناه مطرح شده است، یک «فرآیند» است نه یک «محصول». این رویکرد با استفاده از مصالح بومی، مشارکت مردم و امکان ارتقای تدریجی سرپناه به مسکن دائم، ضمن کاهش هزینه‌ها، زمینه بازتوانی روانی و اقتصادی آسیب‌دیدگان را نیز فراهم می‌کند (سارا قنبرزاده و دیگران، ۱۳۹۴). جدول ۲ ویژگی‌های پنج‌گانه این رویکرد را نشان می‌دهد که مبنای طراحی مدل نهایی این مقاله قرار گرفته است.

جدول ۲- ویژگی‌های اساسی رویکرد اسکان انتقالی (مأخذ: برگرفته از قنبرزاده و همکاران، ۱۳۹۴)

ردیف	ویژگی	شرح عملکرد
۱	قابلیت جابجایی (Relocate)	امکان انتقال سرپناه یا قطعات ارزشمند آن به سایت دائم پس از حل شدن مشکل مالکیت زمین.
۲	ارتقاپذیری (Upgrade)	امکان تکمیل و بهبود تدریجی مصالح اولیه (مثلاً جایگزینی پوشش برزنتی با کاهگل) برای تبدیل به مسکن دائم.
۳	استفاده مجدد (Reuse)	پس از اتمام بازسازی، سرپناه می‌تواند کاربری دیگری (انبار، آغل، کارگاه) پیدا کند.
۴	فروش مجدد (Resold)	قطعات و مصالح سرپناه (مانند چوب، گچ، نی) قابلیت فروش در بازار محلی را دارند.
۵	بازیافت (Recycle)	مصالح به کار رفته (مانند نی، خاک، کیسه) می‌توانند در ساخت و ساز دائم بازیافت شوند.

۲-۲- طراحی مشارکتی و معماری همساز با اقلیم در مناطق گرم و خشک

طراحی مشارکتی رویکردی است که کاربر نهایی را در فرآیند طراحی و تصمیم‌گیری درگیر می‌کند تا محصول نهایی نیازهایی واقعی او را برآورده سازد (اردشیر حکیمی تهرانی، ۱۳۸۹). همان‌طور که حسن فتحی در طرح گورنای جدید با شعار «خودتان خانه‌تان را بسازید» نشان داد، مشارکت مردم در ساخت، نه تنها سرعت کار را افزایش می‌دهد، بلکه باعث ایجاد احساس تعلق و رضایت بیشتر می‌شود. تجربه نشان داده است که آسیب‌دیدگان تمایل دارند اسکان خود را در نزدیکی خانه تخریب‌شده و در کنار اقوام و دوستان برپا کنند و هر نوع سرپناه جمعی و تحمیلی (مانند اردوگاه‌های حصارکشی شده) را نمی‌پذیرند. (Fallahi, 1996)

از سوی دیگر، طراحی همساز با اقلیم بر استفاده از مصالح بومی، کاهش مصرف انرژی، حداکثرسازی تهویه طبیعی و هماهنگی با بستر محیطی تأکید دارد. در اقلیم گرم و خشک، عواملی مانند جرم حرارتی بالا (دیوارهای قطور خاکی)، سایه‌اندازی عمیق، ایجاد بادگیر برای کوران هوا و استفاده از فضای نیمه‌زیرزمینی (سرداب) از اصول کلیدی این رویکرد به شمار می‌روند (قبادیان، ۱۳۸۹). تلفیق این دو رویکرد (مشارکتی و همساز با اقلیم) می‌تواند تضمین‌کننده اصلی موفقیت اسکان موقت در منطقه لارستان باشد.

۳- روش پژوهش

این پژوهش از نظر هدف، «کاربردی» (زیرا به دنبال بهبود سازه اسکان موقت است) و از نظر ماهیت، «کیفی» و از نوع «اقدام‌پژوهی» و «مطالعه موردی» می‌باشد. انتخاب این روش به دلیل ماهیت میان‌رشته‌ای موضوع (تلفیق معماری، مدیریت بحران و جامعه‌شناسی) و نیاز به بررسی عمیق تجارب زیسته مردم و جزئیات اجرایی پروژه‌های واقعی بوده است. فرآیند اجرایی تحقیق در **جدول ۳** به تفصیل تشریح شده است.

جدول ۳- نوع روش و فرآیند اجرایی تحقیق (مأخذ: نگارندگان)

ردیف	منظر	نوع تحقیق	توضیحات
۱	رویکرد تحقیقاتی	قانون نگر و خردگرا	تحلیل و بررسی ساز و کار طراحی در حیطه اطلاعات مکتوب موجود
۲	نوع تحقیق از لحاظ هدف	تحقیق کاربردی تبیینی	هدف این تحقیق رشد و بهبود سازه اسکان موقت و افزایش کارایی آن با در نظر گرفتن شرایط اقلیمی است.
۳	نوع تحقیق از لحاظ روش	تحقیق تجربی و عملی	با مشاهده طرح های گذشته و
۴	نوع تحقیق از لحاظ دخالت محقق	مشاهده گر کامل	بدلیل عدم تخصیص بودجه اجرایی امکان اجرا طرح وجود ندارد.
۵	نوع تحقیق از لحاظ زمانی	تحقیق طولی	در بازه های متفاوت زمانی طرح مورد ارزیابی قرار می گیرد و برای زمان خالی شدن از ساکنین نیز تمهیداتی اندیشیده می شود .
۶	نوع روش تحقیق کیفی	اقدام پژوهشی	مطالعات در خصوص اقلیم منطقه و فرهنگ و آداب و رسوم مردمانش

جامعه آماری (قلمرو مکانی)، کل محدوده شهرستان لارستان با اقلیم گرم و خشک (ارتفاع ۹۰۰ متر، میانگین دمای سالانه ۲۳.۳ درجه) انتخاب شده است. نمونه‌های موردی شامل دو پروژه اجراشده توسط گروه دانشجویی «سلام» به سرپرستی دکتر مهدی رئیسی (عضو هیئت علمی دانشگاه شهید بهشتی) است: ۱- سازه ابرخشت (سندبگ) در روستای علی‌آباد لزگی بولاغ، ورزقان (زلزله ۱۳۹۱) و ۲- سازه کپر مقاوم‌سازی شده در روستاهای دنگی کاکاعبدالله، کوئیک عزیز و بلوان، سرپل ذهاب (زلزله ۱۳۹۶). تحلیل این دو نمونه به دلیل برخورداری از ویژگی‌های مصالح بومی و مشارکت مردمی، نقشی کلیدی در تدوین مدل نهایی ایفا کرده است.

۴- یافته‌های تحقیق

۴-۱- تحلیل نمونه داخلی ۱: سازه ابرخشت (Super Adobe) در زلزله آذربایجان شرقی (۱۳۹۱)

سیستم ابرخشت که حاصل حدود ۳۰ سال تجربه نادر خلیلی، معمار ایرانی مقیم کالیفرنیا است، مبتنی بر پرکردن کیسه‌های دراز پارچه‌ای (با عرض ۴۰-۵۰ سانتی‌متر) از خاک و چیدمان آنها به صورت رج‌های مدور با دو ردیف سیم خاردار در لابه‌لای هر رج می‌باشد (امیری، ۱۳۹۱). این سیستم به دلیل فرم قوسی و گنبدی، نیروها را به صورت فشاری به زمین منتقل کرده و مقاومت

بسیار بالایی در برابر زلزله (تا ۸ ریشتر) دارد. گروه سلام در سال ۱۳۹۱، سه واحد مسکونی ۲۱ مترمربعی و یک حمام عمومی با این روش در روستای لزگی بولاغ احداث کردند.

مراحل اجرا شامل: گودبرداری ۶۰-۷۰ سانتی‌متری، پر کردن فونداسیون با بلوک و سیمان، پر کردن کیسه‌های پارچه‌ای با ترکیب ماسه بادی و سیمان (نسبت ۷ به ۱)، چیدن رج‌ها با کوبش و رطوبت‌زنی، قرار دادن سیم خاردار و توری پلاستیکی بین رج‌ها، قالب‌بندی بازشوها با آجر و در نهایت اندود گچ و خاک و عایق قیری بود. مشارکت زنان روستا در دوخت کیسه‌های پارچه‌ای از نقاط قوت این پروژه بود.

نتایج ارزیابی: با وجود مقاومت فنی بالا و عایق حرارتی مناسب، این پروژه از منظر «اسکان موقت» موفق نبود. دلایل آن شامل: ۱- زمان‌بر بودن ساخت (هر واحد ۲۱ روز با ۴ نیروی کار). ۲- نیاز به نیروی حرفه‌ای (کارگر حرفه‌ای روزی ۲۱ مترمکعب خاک پر می‌کرد، در حالی که داوطلب تنها ۷ متر). ۳- عدم تطابق فرهنگی پلان دایره‌ای با سبک زندگی روستاییان و شکل‌گیری معماری درونگرا. ۴- وزن زیاد و عدم قابلیت جابجایی آسان. از سه واحد احداثی، تنها یک واحد به اتاق انباری تبدیل شد و دو واحد دیگر به آغل احشای اختصاص یافت. این تجربه به وضوح نشان داد که ابرخشت یک «سازه دائم» مقاوم است، اما برای کاربرد در «اسکان سریع و موقت» که نیازمند سرعت، سبکی و انعطاف‌پذیری است، مناسب نمی‌باشد.



شکل ۴- ساخت ابرخشت در ورزقان (۱۳۹۱) (مأخذ: گروه سلام)

۴-۲- تحلیل نمونه داخلی ۲: سازه کپر (Kapar) در زلزله کرمانشاه (۱۳۹۶)

پس از زلزله ۷.۳ ریشتری آبان ماه ۱۳۹۶ در سرپل ذهاب (که منجر به کشته شدن ۶۲۰ نفر و بی‌خانمان شدن ۷۰,۰۰۰ نفر شد)، گروه سلام با مشاهده ساخت سریع کپرها (زیج) توسط خود مردم با استفاده از نی‌های فراوان منطقه، تصمیم به مقاوم‌سازی این الگوی بومی گرفت. کپر سنتی یک سازه گنبدی شکل از نی است که به عنوان آغل یا سرپناه فصلی توسط جامعه عشایری‌نشین منطقه استفاده می‌شد. روش مقاوم‌سازی گروه سلام در هشت گام مشخص (جدول ۴ خلاصه می‌شود. این کپرها در سه فاز ساخته شدند: فاز اول (ساخت نمونه اولیه در روستای دنگی کاکا عبدالله برای تست مقاومت)، فاز دوم (ساخت کمپ اسکان گروه در روستای کوتیک عزیز و آموزش نیروهای داوطلب) و فاز سوم (مشارکت مستقیم اهالی در بیش از ۱۸ روستا تحت نظارت نیروهای آموزش‌دیده)



شکل ۵: کپر سنتی مردم سرپل ذهاب (۱۳۹۶) (مأخذ: گروه سلام)



شکل ۶: دیاکرام منفجره از جزئیات اجرایی کپر مقاوم سازی شده (مأخذ: گروه سلام)

جدول ۴- مراحل هشت گانه ساخت کپر مقاوم سازی شده (مأخذ: مشاهدات میدانی گروه سلام، ۱۳۹۶-۱۳۹۷)

گام	شرح اقدام
۱	پیاده سازی نقشه بیضی بر روی زمین (متناسب با جمعیت خانوار)
۲	ایجاد پی سطحی مستحکم (کرسی چینی یا سنگ های محل) - بومیان بدون پی کار می کردند
۳	برافراشتن نی های بلند (به فاصله ۷۰-۶۰ سانتی متر) و محکم کردن پای آنها در زمین و ملات
۴	خم کردن نی ها به شکل قوس های اصلی و بستن آنها به هم؛ یکپارچه سازی با بافت افقی نی های فرعی
۵	چیدن کرسی سنگی به ارتفاع ۵۰-۴۰ سانتی متر دور کار برای جلوگیری از نفوذ آب و حشرات
۶	گرفتن لایه گچ زنده به ضخامت چند سانتی متر دور نی ها (عملکرد مشابه میلگرد در بتن)
۷	اندود داخلی با گچ و خاک (برای جلوگیری از آتش سوزی و افزایش صلیبیت سازه)
۸	پوشش بیرونی و عایق بندی با کاهگل یا امولسیون قیر + نفت (عایق رطوبتی کامل)

نتایج ارزیابی: هر واحد ۲۵ مترمربعی با ۲۰-۳۰ نفر-روز کار و هزینه مصالح ۳۰۰-۵۰۰ هزار تومان (بدون احتساب نیروی انسانی داوطلب) ساخته شد. ویژگی های برجسته این سازه عبارت بودند از: سبکی و سرعت فوق العاده اجرا (مردم محلی ظرف یک روز سازه اصلی را برپا می کردند)، مصالح بوم آورد و ارزان (نی، گچ، سنگ و خاک کاملاً در منطقه در دسترس بود)، مشارکت پذیری بالا (زنان و مردان روستا به صورت فعال در بافت نی و اندودکاری نقش داشتند)، قابلیت بازیافت کامل و سازگاری فرهنگی استثنایی (مردم منطقه با این سازه های آشنا احساس راحتی، امنیت و تعلق خاطر داشتند). مهم ترین دستاورد، احداث مجموعه «تسهیل گری و بوم گردی» در روستای بلوان بود که نشان داد چگونه یک کپر موقت می تواند به فضایی برای اشتغالزایی (قالی بافی، کشاورزی) و توسعه پایدار تبدیل شود.

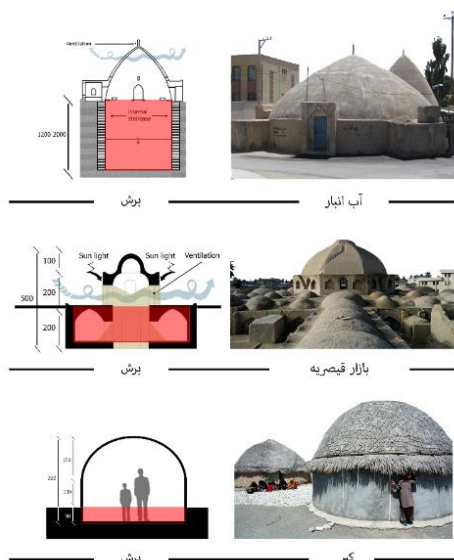
۴-۳- مطالعات بستر طراحی: ویژگی های شهرستان لارستان

ویژگی های اقلیمی و جغرافیایی: لارستان در جنوب استان فارس (عرض ۲۸ درجه شمالی، طول ۵۴ درجه شرقی) با ارتفاع متوسط ۹۰۰ متر از سطح دریا، دارای آب و هوای گرم و خشک با تابستان های بسیار گرم (حداکثر مطلق دما ۴۶٫۶ درجه در تیرماه) و زمستان های معتدل است (طرح جامع لار، ۱۳۹۴). جدول ۵ خلاصه ای از مهم ترین پارامترهای اقلیمی را نشان می دهد. وزش باد غالب از سمت شمال غربی با سرعت متوسط ۱۲ متر بر ثانیه (حداکثر ۲۵ متر بر ثانیه در تیر) است و رطوبت نسبی پایین (متوسط سالانه ۴۶٫۲۵ درصد) شرایط را برای استفاده حداکثری از سرمایش تبخیری و کوران هوا فراهم می کند. بارندگی بسیار کم و متمرکز در ماه های آذر تا بهمن است که ضرورت توجه ویژه به جمع آوری آب باران و عایق بندی کامل سقف را نشان می دهد. از نظر زمین شناسی، منطقه دارای گسل های فعال است و زلزله سال ۱۳۳۹ با تخریب نیمی از شهر، گواه روشنی بر لرزه خیزی بالای آن است. وجود معادن متعدد گچ و سنگ آهک (با ذخیره بالغ بر ۲٫۴ میلیون تن گچ و ۸۰۰٫۰۰۰ تن آهک) و همچنین چوب درختان «گز» و «نخل» که در معماری بومی کاربرد داشته اند، منابع ارزشمند مصالح بومی را فراهم می آورند.

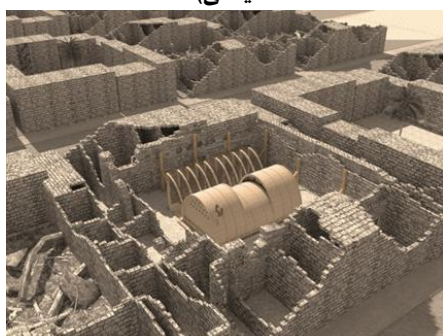
ویژگی های کالبدی و معماری بومی لار: بافت قدیم شهر لار یک نمونه شاخص و ارزشمند از معماری همساز با اقلیم گرم و خشک است که در آن از هیچ گونه انرژی فسیلی استفاده نمی شده است. عناصر کلیدی این معماری که برای طراحی اسکان موقت الهام بخش هستند عبارتند از:

آب‌انبارها (برکه): مخازن بزرگ آب سرپوشیده با گند و بادگیر که برای ذخیره آب باران ساخته می‌شدند. سیستم پاشیر (شیر تخلیه) و پلکان داخلی (پاکنه) برای برداشت آب و همچنین اندود داخلی ساروج (مخلوط ماسه، خاکستر، آهک و خاک رس) برای عایق‌بازی و بهداشت آب، نمونه‌ای هوشمندانه از مدیریت منابع آب در شرایط خشک و کم‌آب است (رئیزی کاهوری و دیگران، بی‌تاریخ).

بازار قیصریه لار: الگوی معماری اصیل ایرانی-اسلامی با قدمتی از دوره صفوی (شاه عباس اول) است که مشخصه اصلی آن طاق‌های ضربی با ارتفاع شگفت‌انگیز تا ۱۸ متر، فرم چلیپایی (چهارسوق)، سیستم تهویه طبیعی با بادگیر و منافذ بام، کف بازار حدود ۲ متر پایین‌تر از سطح زمین برای خنکی و مقاومت در برابر زلزله، و الهام‌بخش ساخت بازارهایی چون بازار وکیل شیراز و بازار اصفهان بوده است.



شکل ۷: ساختار ملاک طراحی (مأخذ: مطالعات میدانی)



شکل ۸: مدل طراحی پیشنهادی (مأخذ: طراح)

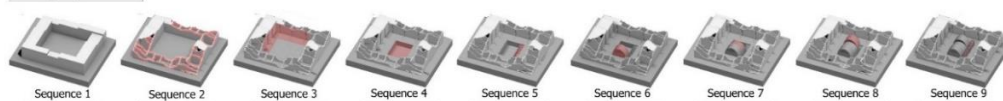
فضاهای خاک‌پناه (سرداب): خانه محمودی در محله قنبر بیگی دارای سردابی در عمق ۴.۵ متری است. دمای این سرداب در تابستان به مراتب خنک‌تر از سطح زمین است (خدابخشیان و مفیدی، ۱۳۹۳). همچنین حیاط اصلی خانه حدود ۱ متر از سطح کوچه پایین‌تر (فرو رفته) است تا از تبادل حرارتی با فضای بیرون کاسته شود.

سقف‌های مسطح با مصالح بومی (تیر و مهر، مخینه): انواع سقف‌های «مخینه» (تنه نخل)، «تیر و پش» (چوب گز و شاخه نخل) و «تیر و مهر» (چوب‌های تراشیده شده) رایج بوده است (اردشیری و بیغرض، بی‌تاریخ). لایه‌های سقف از زیر به بالا شامل: تیرهای چوبی، پوشش شاخه نخل (پش) یا حصیر (تکل)، شفته، گل نرم و کاهگل می‌شود که ضمن تأمین عایق حرارتی مناسب، سبک و قابل تعمیر توسط خود ساکنین است.

۵- مدل طراحی پیشنهادی: سازه اسکان موقت لارستان (ترکیب کپر و معماری بومی لار)

بر اساس یافته‌های حاصل از بررسی تطبیقی دو نمونه موردی (موفقیت قاطع کپر در سرعت، سبکی، هزینه و مشارکت‌پذیری در مقابل کارایی فنی بالای ابرخشت در مقاومت بلندمدت) و آنالیز دقیق مؤلفه‌های معماری بومی لارستان، مدل نهایی طراحی در قالب یک «واحد اسکان انتقالی مدولار و توسعه‌پذیر» ارائه می‌شود.

Design process



شکل ۹: روند طراحی (مأخذ: طراح)

۵-۱- مشخصات سازه‌ای، معماری و مصالح واحد پیشنهادی:

فرم و اسکلت اصلی: پلان به شکل بیضی‌مستطیل (با قطر کوچک ۴ متر و قطر بزرگ ۵ متر) و اسکلت از «نی» (مصالح در دسترس در لارستان، چنانچه در سرپل ذهاب مشاهده شد) و یا ترکیبی از نی و چوب «گز» (چوب سفت، سنگین و بسیار دیرسوز که خاصیت درمانی نیز دارد). قوس‌های خمیده نی (طبق گام‌های ۳ و ۴ جدول ۴) باعث انتقال نیروهای فشاری ناشی از زلزله و باد به زمین می‌شوند.

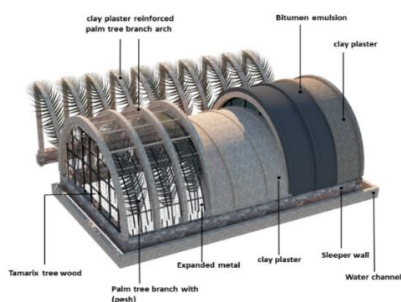
پی و کرسی‌چینی: استفاده از کرسی‌چینی سنگ و گچ به ارتفاع حداقل ۵۰ سانتی‌متر از سطح زمین (مطابق گام پنجم کپر) برای جلوگیری از نفوذ رطوبت، حشرات و موش‌ها به داخل واحد. کف واحد نیز ۱۰-۱۵ سانتی‌متر از سطح زمین اطراف فرورفته باشد (الهام از حیاط‌های فرو رفته لار) تا از ظرفیت حرارتی توده خاک استفاده شود.

پوشش و اندود (سه لایه): لایه اول (اندود داخلی): گچ و خاک با ترکیب ۳/۱ خاک رس (برای کاهش ترک خوردگی و قیمت) و ۳/۲ گچ معدن لار به ضخامت ۳-۴ سانتی‌متر. این لایه ضمن ایجاد سطحی صاف و بهداشتی، نقش عایق حریق را ایفا می‌کند. لایه دوم (بدنه اصلی): کاهگل به ضخامت ۵-۶ سانتی‌متر به عنوان عایق حرارتی و برودتی اصلی. لایه سوم (عایق رطوبتی سقف): استفاده از امولسیون قیر (قیر موجود در منطقه) و نفت به نسبت ۱ به ۴ بر روی سطح بیرونی سقف برای جلوگیری کامل از نفوذ باران‌های فصلی.

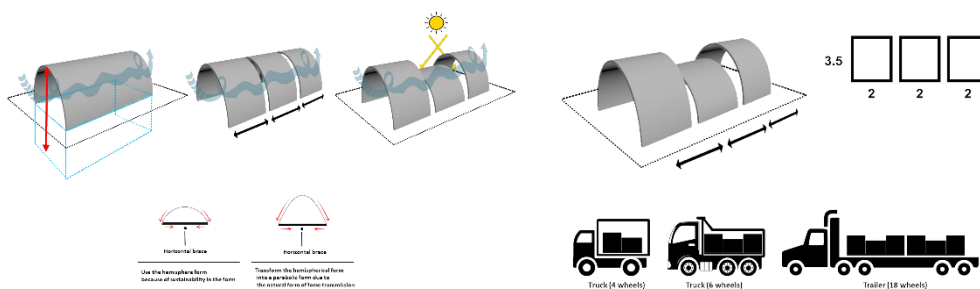
مدول و ابعاد: سرانه فضای زیستی هر نفر ۳.۵ مترمربع (استاندارد Sphere Project, 2011) هر واحد برای یک خانواده ۵ نفره، دارای مساحت حدود ۱۸-۲۰ مترمربع و ارتفاع فضای نشیمن ۲ متر (در مرکز گنبد تا ۲.۵ متر) طراحی می‌شود.

تأمین تهویه و نور (الهام از بادگیر و هورنو): تعبیه یک «بادگیر کوتاه» (خشیخان کوچک) در رأس سقف گنبدی با تیغه‌های چوبی قابل تنظیم. ایجاد حداقل ۴ «هورنو» (روزنه نورگیر) در زیر سقف در جبهه‌های شمالی و شرقی (برای جلوگیری از تابش مستقیم خورشید). همچنین یک بازشوی بزرگ (در - پنجره) در جبهه شمالی رو به حیاط مشترک تعبیه می‌شود.

قابلیت توسعه و مدولار بودن (کلید موفقیت اسکان انتقالی): واحدهای پیشنهادی به صورت مدول ۳×۳ متر (با امکان اتصال در هر دو جهت) طراحی می‌شوند. هر واحد مستقل از یک مدول ۳×۲ متر (آشپزخانه و ورودی) و یک مدول ۳×۳ متر (نشیمن و خواب) تشکیل شده است. درگاه اتصال (دهانه ورودی با عرض ۱.۵ متر) در دو طرف واحد پیش‌بینی می‌شود تا ساکنین بتوانند در آینده با خرید مدول‌های جدید (بدون تخریب سازه اولیه) خانه خود را گسترش دهند.



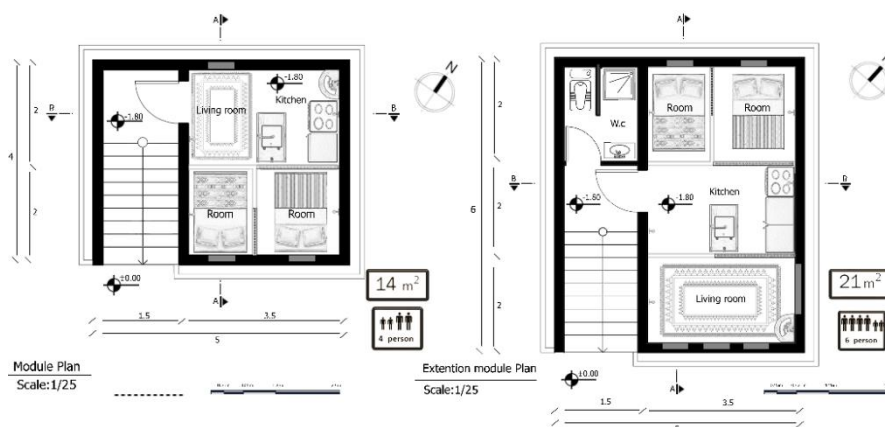
شکل ۱۰: جزئیات اجرایی (مأخذ: طراح)



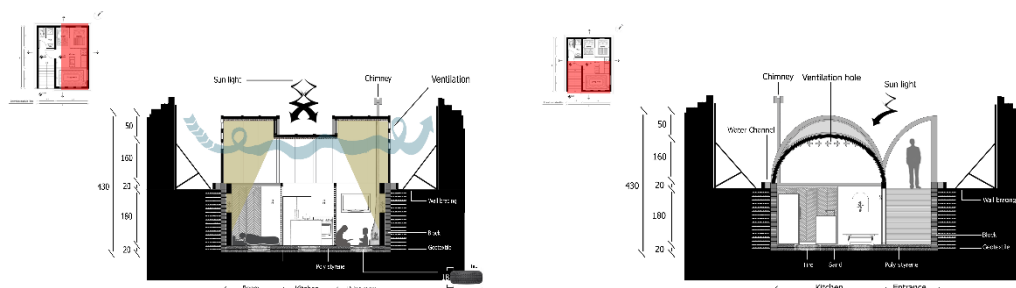
شکل ۱۱: تهویه و نحوه جابجایی های مدول های طراحی (مأخذ: طراح)



شکل ۱۲: روند اسکان انتقالی مدول های طراحی (مأخذ: طراح)



شکل ۱۳: پلان های مدول های طراحی (مأخذ: طراح)



شکل ۱۴: برش های مدول های طراحی (مأخذ: طراح)



شکل ۱۵: گسترش مدول های طراحی (مأخذ: طراح)

۲-۵- برنامه ریزی سایت و مجتمع زیستی (Settlement Planning)

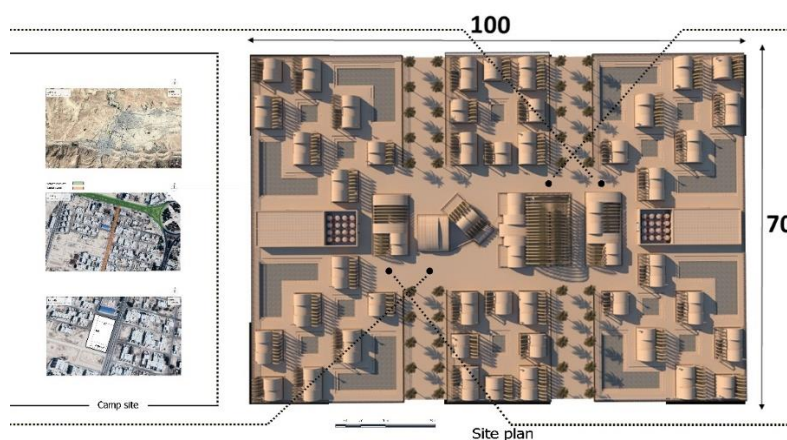
بر اساس استانداردهای UNHCR و Sphere و با تأکید بر رویکرد همسایگی، ایجاد فضاهای جمعی و حفظ حریم خصوصی (با الهام از عنصر جلوخان لار)، سایت اسکان موقت به صورت «طرح شعاعی - خوشه‌ای» پیشنهاد می‌شود: هر مجتمع (Community) اولیه شامل ۱۶ واحد اسکان (برای حدود ۸۰ نفر) که دور یک حیاط/میدان مرکزی مشترک (با مساحت حدود ۴۰۰ مترمربع) و فضای سبز (با کاشت درختان نخل و پرتقال برای سایه و ایجاد رطوبت) سازماندهی می‌شوند.

ورودی هر واحد (با یک جلouxان کوچک ۳×۳ متر) به سمت این حیاط مرکزی باز می‌شود تا امنیت و نظارت غیرمستقیم تأمین شود. فاصله بین واحدها حداقل ۸ متر (دو برابر ارتفاع) باشد تا از سرایت آتش جلوگیری شود.

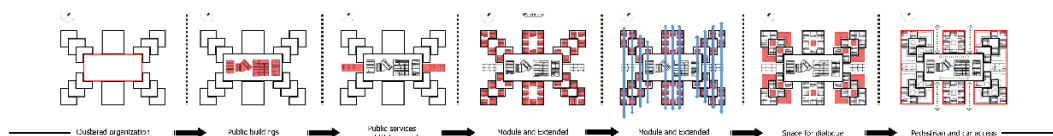
خدمات روبنایی در هر مجتمع: یک سکوی شستشوی بتنی (به طول ۳ متر با ۴ شیر آب) و یک منبع آب مشترک برای هر ۴ واحد (۲۰ نفر). توالت‌های خشک (چاه جذبی استاندارد با فاصله حداقل ۳۰ متر از منبع آب و حداکثر ۵۰ متر از دورترین واحد). یک فضای سرپوشیده مشترک (به مساحت ۵۰ مترمربع) برای تجمعات، برگزاری نماز جماعت، کلاس‌های آموزشی کودکان و جلسات مشارکتی.

شبکه دسترسی: ایجاد یک معبر اصلی (شریان) با عرض ۱۰ متر (خاکی فشرده با لایه شن) برای تردد خودروهای امدادی، آتش‌نشانی و حمل زباله. معابر فرعی (کلکتور) بین بلوک‌ها با عرض ۴ متر برای تردد عابرین و دوچرخه. کوچه‌های بن‌بست (دسترسی) در داخل هر بلوک با عرض ۲.۵ متر.

سلسله مراتب جمعیتی: هر ۴ واحد (یک بلوک کوچک)، هر ۱۶ واحد (یک همسایگی/مجتمع)، هر ۴ مجتمع (یک بلوک اصلی با ۶۴ واحد و ۳۲۰ نفر) و هر ۴ بلوک اصلی (یک بخش با ۲۵۶ واحد و حدود ۱۲۸۰ نفر) که در مجموع یک اردوگاه خودکفا را تشکیل می‌دهند.



شکل ۱۶: سایت پلان (مأخذ: طراح)



شکل ۱۷: روند شکل‌گیری سایت پلان (مأخذ: طراح)

۶- بحث و نتیجه‌گیری

این پژوهش با تحلیل انتقادی تجارب داخلی (موفقیت قاطع کپر در سرعت، سبکی، هزینه و مشارکت‌پذیری در مقابل کارایی فنی بالای ابرخشت در مقاومت بلندمدت) و مطالعه عمیق زمینه‌های بومی لارستان (اقلیم گرم و خشک، مصالح در دسترس، الگوهای معماری همساز با اقلیم و مؤلفه‌های فرهنگی مانند جلouxان، حیاط مرکزی فرو رفته و سرداب) به این نتیجه کلیدی دست یافته است:

موفقیت اسکان موقت پس از زلزله در اقلیم گرم و خشک ایران، منوط به گذار از رویکرد «محصول‌محور» و «بالا-به-پایین» (که عمدتاً به واردات کانکس و چادرهای نامناسب اقلیمی منجر می‌شود) به رویکرد «فرآیند-محور»، «مشارکتی» و «بوم‌پایه» است. مدل «کپر مقاوم‌سازی شده» (مبتنی بر تکنولوژی ساده نی، گچ و خاک) به طور قانع‌کننده‌ای برتری خود را در پنج حوزه اساسی نشان داده است:

- ۱) سرعت و سهولت ساخت: با نیروی غیرمتخصص محلی در عرض ۱-۲ روز.
- ۲) همسازی با اقلیم: عایق حرارتی عالی گچ و خاک، تهویه طبیعی بی‌نیاز از انرژی، قابلیت ایجاد بادگیر.
- ۳) سازگاری فرهنگی و مشارکت‌پذیری: مردم منطقه با این سازه احساس غریبگی نمی‌کنند و با شور و اشتیاق در ساخت آن مشارکت می‌نمایند که خود نوعی روان‌درمانی جمعی است.
- ۴) هزینه بسیار پایین: استفاده از مصالح ۱۰۰٪ بومی و رایگان (نی، خاک، سنگ).

۵) دارا بودن تمام ویژگی‌های پنج‌گانه اسکان انتقالی: قابلیت جابجایی (سبکی)، ارتقا (تبدیل به مسکن دائم با افزودن اتاق)، استفاده مجدد (تبدیل به آغل یا کارگاه)، فروش مجدد (مصالح قابل فروش هستند) و بازیافت کامل (بازگشت به چرخه طبیعت).

در مقابل، سیستم ابرخشت اگرچه از مقاومت زلزله بسیار بالایی برخوردار است، اما به دلیل زمان‌بر بودن ساخت (وزن زیاد و نیاز به نیروی حرفه‌ای)، عدم انعطاف‌پذیری فرمی (پلان دایره‌ای) و سنگینی بیش از حد، گزینه مناسبی برای «اسکان موقت» نیست و بیشتر در زمره «مسکن دائم اضطراری» طبقه‌بندی می‌شود.

نوآوری اصلی این مقاله، تلفیق دانش فنی سازه کبر با عناصر هویت‌بخش معماری لار (جلوخان، حیاط مرکزی فرو رفته، بادگیر، سقف‌های دوپوسته) و ارائه یک «کیت توسعه‌پذیر و مدولار» است که در آن معمار به جای تحمیل طرح، بستری را برای رشد تدریجی سکونت توسط خود مردم فراهم می‌کند (الهام از رویکرد آلخاندرو آراونا).

پیشنهادهای: به محققان آینده و نهادهای اجرایی (بنیاد مسکن، مدیریت بحران) پیشنهاد می‌شود: ۱) نمونه فیزیکی این مدل پیشنهادی در یکی از روستاهای لارستان (یا منطقه مشابه با اقلیم گرم و خشک مانند کرمان، یزد یا سیستان و بلوچستان) ساخته شده و عملکرد حرارتی، صوتی و سازه‌ای آن در شرایط واقعی (شبیه‌سازی بادهای ۱۲۰ روزه و زلزله) مورد آزمون دقیق قرار گیرد. ۲) دوره‌های آموزش ساخت این سازه (تسهیل‌گری) برای جوامع محلی قبل از وقوع بحران برگزار شود تا در زمان زلزله، خود مردم بتوانند ظرف ۴۸ ساعت اول، اولین سطح اسکان اضطراری را برپا کنند. ۳) سیاست‌گذاری برای خرید تضمینی نی، گچ و سایر مصالح بومی از کشاورزان منطقه به عنوان یک کالای استراتژیک برای مدیریت بحران.

محدودیت‌های تحقیق: مهم‌ترین محدودیت این پژوهش، عدم امکان ساخت فیزیکی و تست میدانی مدل نهایی پیشنهادی در سایت لارستان به دلیل کمبود بودجه اجرایی و زمان محدود تدوین پایان‌نامه بود. همچنین به دلیل قدیمی بودن برخی از آمارهای جمعیتی (مرتبط با سرشماری ۱۳۸۵) و اقلیمی، امکان به‌روزرسانی دقیق تمام داده‌ها وجود نداشت. با این حال، تحلیل عمیق تجارب زیسته از دو زلزله واقعی و مبانی نظری مستحکم، اعتبار مدل ارائه شده را تضمین می‌کند.

تشکر و قدردانی

نگارندگان مراتب سپاس عمیق خود را از زحمات بی‌دریغ دکتر مهدی رئیسی (عضو هیئت علمی دانشگاه شهید بهشتی) و تمامی تیم دانشجویی داوطلب «گروه سلام» به‌ویژه در جریان زلزله‌های وحشتناک آذربایجان شرقی (۱۳۹۱) و کرمانشاه (۱۳۹۶) ابراز می‌دارند. همچنین از همراهی و راهنمایی‌های اساتید محترم گروه معماری دانشگاه خاتم و مسئولین محلی لارستان که امکان انجام مطالعات بومی را فراهم آوردند، کمال تشکر را داریم.

منابع

- ۱) آذر، ع. و مؤمنی، م. (۱۳۸۰). آمار و کاربرد آن در مدیریت (جلد دوم، چاپ پنجم). تهران: انتشارات سمت.
- ۲) اردشیر حکیمی تهرانی. (۱۳۸۹). کلیات طراحی صنعتی. (منتشر نشده، منبع درسی).
- ۳) اردشیری، ف. و بیغرض، ب. (بی‌تاریخ). تحلیلی بر ساختمایه سقف‌های مسطح در بافت قدیم شهر لار. سومین کنفرانس سالانه پژوهش‌های معماری، شهرسازی و مدیریت شهری.
- ۴) اسلامی، غ. (۱۳۸۲). الگوی فراموش شده - اصل مشارکت مردم در فرآیند طراحی و توسعه درون‌زا. نشریه علمی - پژوهشی هنرهای زیبا، (۱۴)، ۳۲-۴۱.
- ۵) امیری، س. (۱۳۹۱). سیستم ابرخشت (سندبگ). قابل دسترسی در www.saeedsun.ir
- ۶) آصفی، م. و فرخی، ش. (۱۳۹۵). ارزیابی اسکان موقت بعد از زلزله و راهکارهای بهبود کیفی آن متناسب با نیاز آسیب دیدگان روستای سرنند- هریس. پژوهش‌های روستایی.
- ۷) خدابخشیان، م. و مفیدی شمیرانی، م. (۱۳۹۳). فضاهای زیرزمینی در معماری بومی اقلیم گرم و خشک ایران. هویت شهر، (شماره ۲).
- ۸) رئیسی کاهوری، ز. و دیگران. (بی‌تاریخ). بررسی معماری آب انبارهای لار و ارتباط ویژگی‌های آن با اقلیم گرم و خشک منطقه.
- ۹) سارا قنبرزاده و دیگران. (۱۳۹۴). سرپناه انتقالی پس از سانحه. تهران: انتشارات سیمای دانش.
- ۱۰) شفایی، م. و مدنی، ر. (۱۳۹۰). تبیین روش تحقیق زمینه‌یابی در طراحی الگوی مسکن روستایی. معماری و شهرسازی آرمان شهر.

- ۱۱) صالح آبادی، ا. و تقوی، ن. (۱۳۹۸). اصول معماری مشارکتی و دیدگاه آلفاندرو آرائنا درباره آن. کنفرانس عمران، معماری و شهرسازی جهان اسلام (تبریز).
- ۱۲) طرح جامع و تفصیلی شهر لار (جلد اول: وضع موجود). (۱۳۹۴). مهندسين مشاور شارسرستان، لار.
- ۱۳) عزیززاده، م. و دیگران. (۱۳۹۵). تلفیق سیستم‌های نوین سازه و معماری با الگوهای سازه‌ای بومی محلی جهت اسکان موقت در شرایط بحران. کنفرانس بین‌المللی عمران و معماری.
- ۱۴) فلاحی، ع. (۱۳۸۶). معماری سکونتگاه‌های موقت پس از سوانح. تهران: دانشگاه شهید بهشتی.
- ۱۵) فلاحی، ع. و سلیمان‌زاده، س. (۱۳۹۷). بازخوانی بازسازی شهر لار پس از زلزله سال ۱۳۳۹. مسکن و محیط روستا.
- ۱۶) قبادیان، و. (۱۳۸۹). بررسی اقلیمی ابنیه سنتی ایران. تهران: دانشگاه تهران.
- ۱۷) مداحی، س. و دیگران. (۱۳۹۵). جلوه‌ای؛ فضای مبهم مرزی در مسکن سنتی لار. نشریه مطالعات معماری ایران.
- ۱۸) مرکز آمار ایران. (۱۳۹۵). نتایج سرشماری عمومی نفوس و مسکن. تهران: مرکز آمار ایران.
- 19) Afshar, H.K. (1960). Report on the Lar earthquake of 24th April 1960. Institute of Geology, Tehran University Press.
- 20) Corsellis, T., & Vitale, A. (2011). Shelter after disaster: Strategies for transitional settlement and reconstruction. UN/OCHA.
- 21) Davis, I. (1978). Shelter After Disaster. ITDG Publishing.
- 22) donohue, C. (2012). Strategic Planning for Post-Earthquake Temporary Housing. In Humanitarian Aid in Complex Emergencies.
- 23) Fallahi, A. (1996). Post-Earthquake Reconstruction in Iran (Unpublished PhD Thesis). University of Cambridge.
- 24) IFRC. (2011). Transitional shelters: Eight designs. Geneva: International Federation of Red Cross.
- 25) MSF. (2009). Transitional Shelter Standards. Brussels: Shelter Centre.
- 26) Sphere Project. (2011). Humanitarian Charter and Minimum Standards in Disaster Response. Geneva: Sphere Association.
- 27) UN/ISDR. (2005). National report of the Islamic republic of Iran on disaster reduction. World Conference on Disaster Reduction", Kobe, Hyogo, Japan.
- 28) UNHCR. (2007). Handbook for Emergencies (3rd ed.). Geneva: UNHCR.
- 29) UNHCR/InterWorks. (2004). Physical Planning for Sites and Shelters. Geneva: UNHCR.

